This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

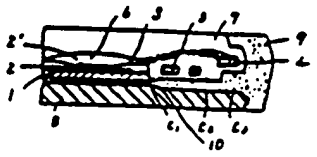
As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

JP 363233555 A
SEP 1988

(54) RESIN SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE
(11) 63-233555 (A) (43) 29.9.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-65715 (22) 23.3.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) SHINJIRO KOJIMA
(51) Int. Cl⁴. H01L23/30,H01L23/34

PURPOSE: To prevent an air gap from occuring between a heat dissipation fin and a first seal part, in a double-molded type resin sealed semiconductor device, by gradually reducing the distance between the first resin seal part and the planar heat dissipation fin toward the bed part of a lead frame.

CONSTITUTION: A semiconductor element 2 is mounted on a bed part 1, which is the conductive metal plate of a lead frame. A pad 2' and an inner lead terminal 3 or 4 are connected with a thin metal wire 5. After the thin wire 5 is covered with an encapping agent 6, a first resin seal part 7 is formed. At this time, the seal is performed so that the rear surface of the bed part 1 is exposed. The bed part 1 and a planar heat dissipation fin 8 are arranged in a metal mold with a slight gap C_1 being provided. A second resin seal part 9 is formed. Here, gaps C_2 and C_3 are formed between the seal part 7 and the fin 8 so that the flow path of the second resin is gradually reduced toward the gap C_1. Since the gap C_1 is excellently filled with the second resin, voids do not remain, and the heat dissipation characteristic becomes excellent.



⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　昭63－233555

⑤Int.Cl.⁴　識別記号　庁内整理番号　⑬公開　昭和63年(1988)9月29日

H 01 L 23/30　B－6835－5F
23/34　B－6835－5F

審査請求　未請求　発明の数 1　（全4頁）

⑭発明の名称　樹脂封止型半導体装置

⑳特　願　昭62－65715
㉒出　願　昭62(1987)3月23日

㉑発明者　小島　伸次郎　神奈川県川崎市幸区小向東芝町1　株式会社東芝多摩川工場内
㉑出願人　株式会社東芝　神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉔代理人　弁理士　井上　一男

明　細　書

1．発明の名称

樹脂封止型半導体装置

2．特許請求の範囲

導電性金属板基面にマウントする半導体素子と、この周囲に配置する端部をもつリード端子と、このリード端子と前記半導体素子間を結線する金属細線と、この金属細線及び前記半導体素子を埋設し前記導電性金属板の基面を露出して封止成形する第1の樹脂封止部と、前記導電性金属板の基面と僅かな段差を、維持して対向配置する板状の放熱フィンと、この僅かな段差をうめ前記板状の放熱フィンの基面を露出し前記第1の樹脂封止部を含めて封止成形する第2の樹脂封止部とをもつ樹脂封止型半導体装置において、

前記板状の放熱フィンと導電性金属板基面間の段差を最小とし、前記放熱フィンと第1の樹脂封止部間の段差、前記金属細線を接続する前記リード端子に対応する第1の樹脂封止部と前記板状の放熱フィン間の段差を最大増大することを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

3．発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

（産業上の利用分野）

本発明は樹脂封止型半導体装置の改良に係るもので、特にトランジスタアレイ、SCRアレイ等のパワーモジュールや、パワートランジスタならびにパワーSSR等の高出力半導体装置に適用するに最にモールドを施した半導体装置に関するものである。

（従来の技術）

最近の半導体装置には単一の半導体素子で構成するものの外に、複数の半導体素子ならびに付属回路部品を一体としたモジュールタイプも多用されており、その放熱性を改善するのにはリードフレームにマウントした半導体素子と共に放熱フィンもトランスファ成形する方法が採用されている。

このようなモジュール品では複数の半導体素子をマウントする寸法の大きいリードフレームを用いるため樹脂封止成形工程中に発生して、放熱

フインとリードフレームのベッド部配置距離が異常に狭くなったり広げられることがある。

このために、樹脂封止（トランスファモールド）工程を複数回に分けて実施する方式が採用されており、リードフレームのベッドと放熱フィン間の距離を所望の値に維持できるので、放熱性の改善に役立つところが大きい。

第10図によりこの二重モールド方式を説明する。第10図は二重モールドを施した製品の断面図。この構造を得るには第1の樹脂封止を終えた成形品Aを、リードフレームのベッド部20裏面と放熱フィン21を僅かな距離を保って金属内に配置後第一の樹脂封止部22と同様なエポキシ樹脂によって封止成形を行って第二の樹脂封止部23を設ける。

この二重モールド方式の結果、ベッド部20にダイボンディングした半導体素子24ならびにリードフレームのリード端子25を支持する金属細線26等が埋設するとともに、放熱フィン21の一面はこの封止樹脂と連続して表面を形成する。

（発明が解決しようとする問題点）

このような二重モールド方式を適用した樹脂封止型半導体装置は前述のように放熱フインと、半導体素子をダイボンディングしたリードフレームのベッド部間を僅かな距離とし、更にこの空隙に封止樹脂層を充填するので熱放散性に優れた特徴を持っている。これに反して、前記空隙に封止樹脂が入りにくいためエアボイドが発生しやすい。また、この両封止部の境界に機械的変形を与えると、亀裂やエアギャップが入り易い欠点があり、これが基で放熱特性が劣化する。

本発明は上記欠点を除去する新規な樹脂封止型半導体装置を提供することを目的とする。

（発明の構成）

（問題点を解決するための手段）

二重モールド方式を適用した樹脂封止型半導体装置における板状の放熱フインと、リードフレームのベッド部即ち導電性金属板配を充填する第2の樹脂封止部のエアギャップ等を解消するために、この薄くて狭い領域につながる板状の放熱フインと第1の樹脂封止部間の距離と前記導電性金属板にマウントした半導体素子と電気的接続を図るべく配置した金属細線にはリード端子を連結しこれに対応する第1の樹脂封止部と板状放熱フイン間の距離とを段状増大する手法を採用する。

（作　用）

このように本発明では薄くて狭い領域に充填する樹脂組成通路を段状拡小するように配慮しているので、入り易く従ってエアボイドの発生を防止して、樹脂封止型半導体装置に必要な絶縁性ならびに熱放散性を確保したものである。

（実施例）

第1図乃至第9図に本発明の実施例を説明するが、従来の説明図と重複する記載が都合上一部にあるが、新番号を付して説明する。

この実施例は半導体素子6ケで構成する回路（第5図）をもつ樹脂封止型半導体装置であり、この多半導体素子をマウントするリードフレームも当然複雑な構造が必要となるが、その上面図を第2図に示す。

半導体素子2…にベッド部即ち導電性金属板1…にマウントされているが、そのパターンは複雑でありかつ密度が高いことが良く判る。一方このリードフレームは第1図等に示すように導電性金属板1…と内部リード端子部3ならびに後述するように金属細線をボンディングする外部リード端子部4の3部分の高さを互に異らせるように折曲げてこの導電性金属板1…を最低の位置にする。

半導体素子2…に設けるパッド2'と外部リード端子4間には通常のボンディング法によって金属細線5を接続して電気的接続を図り、これをエンキャップ剤6によって被覆後公知のエポキシ樹脂によるトランスファモールド工程を施して第1の樹脂封止部7を設ける。この結果半導体素子2、内部外部リード端子3、4は、金属細線5とエンキャップ剤6は埋設されるものの、導電性金属板1…の裏面はこの第1の樹脂封止部7裏面に同じする。

更に同じした導電性金属板1に対して僅かの距離を保って板状の放熱フイン8を樹脂モールド用金型内に設けて第2の樹脂封止部9を形成する。

この場合、板状の放熱フィン9と導電性金属板1間の距離 C_1＜内部リード3に対応する第1の樹脂封止部7と板状の放熱フィン9間の距離 C_2＜外部リード4に対応する第1の樹脂封止部7と板状の放熱フィン9間の距離 C_3として溶融樹脂が流れるように配慮している。C_1に示す距離を維持するには第1図に示すように板状の放熱フィン9の所定位置即ち内部リード端子3に対応する位置にプレス加工で凹部10を設けるか、第8図に示すように第1の樹脂封止部8の厚さを小さくしても良い。尚このトランスファモールド工程におけるゲート位置は C_1方向に設けて前述のように溶融樹脂の流れを改善して益も良い C_1の通過を良好にする。

更にこの溶融樹脂の流れに配慮した例が第3～4図、第6～9図であり、概略的には第2の樹脂封止部9が第1の樹脂封止部7を締め付けて板状の放熱フィン9と導電性金属板1間のエアーギャップを防止している。

この図4図は第2の樹脂封止部9形成を終えた工程を終えた樹脂封止型半導体装置の上面図であり第1及び第2の樹脂封止部7、9が連続して段差を形成しているが、この第1の樹脂封止部7の外側に7a～7cの段部を形成している。第3図イは、第1の樹脂封止部7を形成してから不要部分を除去した成形品の平面図であり、これをA－A線に沿って切断した図が第3図ロである。

この段部は、第2の樹脂封止部9との密着を良くするために半導体素子の外側置き換えると導電性金属板1…の中間位置に形成し、この成形に当っては段部に相当する上型キャビティの成形型を使用し、かつこの導電性金属板1の裏面が第1の樹脂封止部7の段面を下型キャビティの段面に面密配置してトランスファモールド工程を実施して得られる。

第6図～第8図は第4図に示したB－B、C－C、D－Dの各線に沿って切断した製品の断面図であり、第1の樹脂封止部7の段部7a～7dにエポキシ樹脂で成形する第2の樹脂封止部9a～9dが充填され、第7図に示す段部テーパ7eは第2の樹脂封止部9に対して Under Cut の逆テーパであって好ましくは5°より好ましくは10°以上に設定する。

この段部は半導体素子2の外側をほぼ囲んで設けられているので、前記 C_1の距離を持つ導電性金属板1と板状の放熱フィン8間に充填する第2の樹脂封止部9の密着性が改善されて、第1の樹脂封止部を締め付ける効果を発揮する。

尚第4図に示すように第1の樹脂封止部7が露出する面積は第1の樹脂封止部7の段部面積の約50%が好ましく、密着力を強めるために少なくすると C_1距離を所望の寸法に収めることができず、ボイドが抜けずに絶縁不良となる。これは第2の樹脂封止部9成形時に C_1距離をもった隙間が後から充填されてここでの樹脂圧が小さくなってかつボイドを巻込み易いためである。

〔発明の効果〕

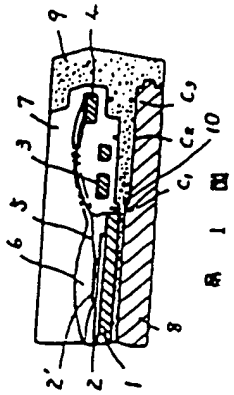
このトランスモールド方式を採用した樹脂封止型半導体装置では板状放熱フィンと第1の樹脂封止部間に第2の樹脂封止用樹脂が充填されるので、エアーボイドが発生し難い。従って半導体装置の耐絶縁性が安定して高耐圧素子が得られる効果があり、しかもリード端子の自由度も従来より増す。

又厚さ2mmの板状放熱フィンを使用して外形寸法が77(幅)×27(高)×7(厚)mmである第4図の樹脂封止型半導体装置を試料として C_1を 0.34mm とすると、ピーク値として AC 7kV を1分でクリアでき、0.3mm では AC 4.5kV × 1分をクリアした。

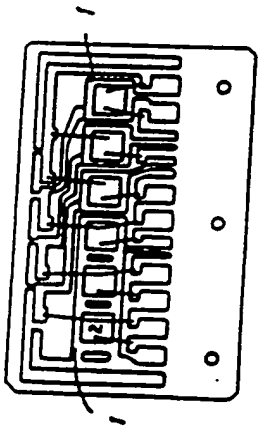
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の係る半導体装置の要部を示す断面図、第2図はリードフレームの平面図、第3図イは第1の樹脂封止後の状態を示す上面図、第3図ロは第3図イをA－A線に沿って切断した断面図、第4図は本発明に係る半導体装置の上面図、第5図はこの半導体装置の回路図、第6～第8図は第4図のB－B、C－C、D－D線に沿って切断した断面図、第9図は本発明に係る半導体の要部を示す断面図、第10図に従来装置の断面図である。

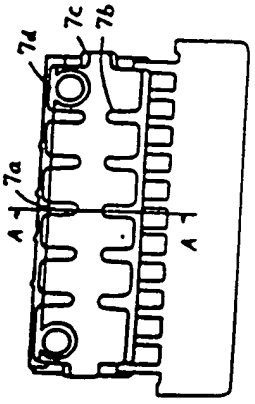
代理人　弁理士　井　上　一　男



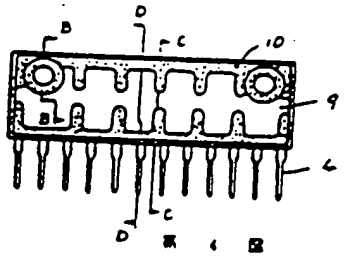
第 1 図



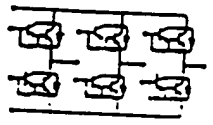
第 2 図



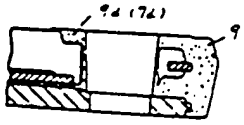
第 3 図



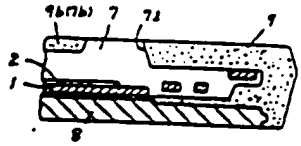
第 4 図



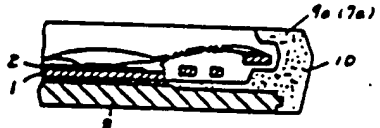
第 5 図



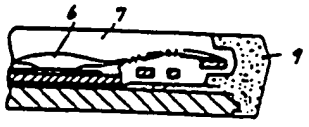
第 6 図 (B-B)



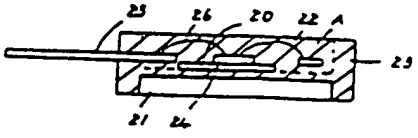
第 7 図 (C-C)



第 8 図 (D-D)



第 9 図



第 10 図